

## WATER CLEANER

**Publication number:** JP2003053336

**Publication date:** 2003-02-25

**Inventor:** OKANO MASAOKI

**Applicant:** MITSUBISHI RAYON CO

**Classification:**

- international: **C02F1/28; B29C45/16; B29L31/14; B29L31/60;**  
**C02F1/28; B29C45/16; (IPC1-7): C02F1/28; B29C45/16;**  
**B29L31/14; B29L31/60**

- European:

**Application number:** JP20010246204 20010814

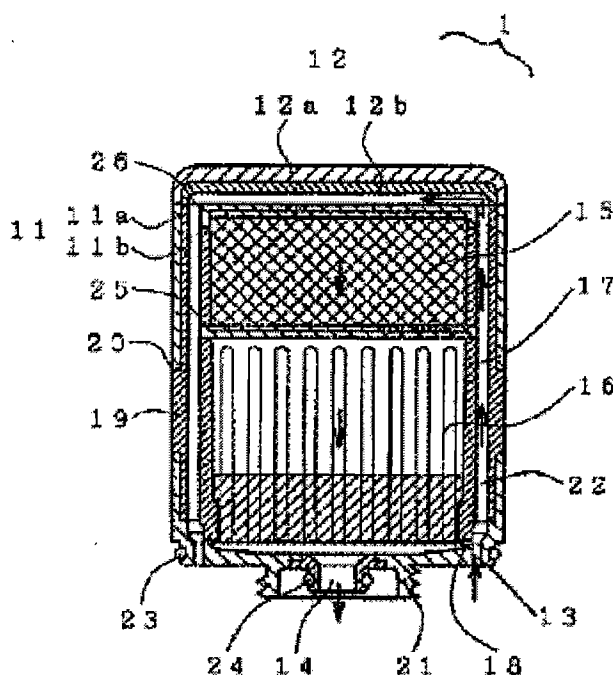
**Priority number(s):** JP20010246204 20010814

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2003053336

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a low-cost water cleaner having excellent assemblability and workability while ensuring sufficient pressure resistance and durability of a housing of a water cleaning cartridge.

**SOLUTION:** The water cleaning cartridge having high strength is easily obtained without causing a sink during molding by layering at least a part of the housing of the water cleaning cartridge having a water treating material at the inside with one kind or a plurality of kinds of materials in multilayer by die injection mold. The inside of the water treating material is confirmed visually while keeping strength when the housing is constituted of two layers of an outer layer and an inner layer and at least a part of either one layer has a hollowed part and the housing is constituted so that the other layer formed of a transparent material is inserted into the hollowed part.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-53336  
(P2003-53336A)

(43) 公開日 平成15年2月25日 (2003.2.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号C 0 2 F 1/28  
B 2 9 C 45/16  
// B 2 9 L 31:14  
31:60

F I

C 0 2 F 1/28  
B 2 9 C 45/16  
B 2 9 L 31:14  
31:60

データベース\* (参考)

S 4 D 0 2 4  
4 F 2 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-246204(P2001-246204)

(22) 出願日 平成13年8月14日 (2001.8.14)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 岡野 正昭

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

Fターム(参考) 4D024 AA02 AB07 AB11 BA02 BB01

BC01 CA04 CA13 DB05

4F206 AA11 AA13 AA21 AA28 AC03

AC06 AC08 AH03 AH51 AM34

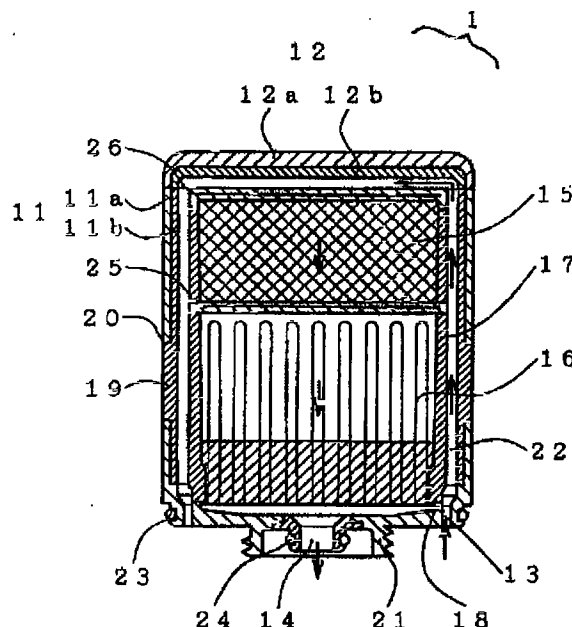
JA07 JL02 JN12 JN33

(54) 【発明の名称】 浄水器

(57) 【要約】

【課題】 浄水カートリッジのハウジングに十分な耐圧耐久性を確保しつつ、低コストで組立加工性に優れた浄水器を提供する

【解決手段】 内部に水処理材を有する浄水カートリッジのハウジングの少なくとも一部を、一種類または複数種類の材料を多層に金型射出成型で積層形成することにより、成型時にヒケを生じることなく、強度の高い浄水カートリッジを容易に得ることができる。また、前記ハウジングが外層と内層の2層で構成され、いずれか一層の少なくとも一部がくり抜き部を有し、該くり抜き部に、透明材で形成された他層が貫入するように構成すると、強度を保ちつつ、水処理材内部を目視により確認することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に水処理材を有する浄水カートリッジを本体に着脱可能な浄水器において、該浄水カートリッジが円筒形状で、かつハウジングの少なくとも一部が、一種類または複数種類の材料から、金型射出成形により多層に積層形成されてなることを特徴とする浄水器。

【請求項2】 積層形成された各層の肉厚が1.5～3mmである請求項1に記載の浄水器。

【請求項3】 前記ハウジングが外層と内層の2層で構成され、いずれか一層の少なくとも一部がくり抜き部を有し、該くり抜き部に、透明部材で形成された他層が貫入することを特徴とする請求項1又は2に記載の浄水器。

【請求項4】 前記くり抜き部が、前記ハウジングの外側から内側に向かって、前記ハウジングの円筒中心軸に垂直な断面に対して5度以上の角度を持って拡大するテーパ形状を有することを特徴とする請求項3記載の浄水器。

【請求項5】 前記内層がくり抜き部を有し、前記外層が透明部材からなることを特徴とする請求項3又は4記載の浄水器。

【請求項6】 前記浄水器が蛇口直結型であることを特徴とする請求項1～5いずれかに記載の浄水器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭の台所や洗面台等に設置され、水道水中に含まれる残留塩素や赤錆等を取り除く浄水器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】飲用水としての水道水は、その水質基準により一応の安全性を有しているものの、より安全で美味しい水とするために、さらに浄水器を用いて浄化される状況が増えている。通常、浄水器においては、活性炭等の吸着材により水道水中のカルキ臭、カビ臭、トリハロメタン等が、また、多孔質中空糸膜により水道水中の細菌、汚濁成分等が除去される。浄水器は、活性炭等の水処理材の浄化能力が低下した際、交換の容易さから水処理本体部をカートリッジ化した浄水カートリッジが一般に用いられている。

【0003】交換可能な浄水カートリッジとしては、図3に示されるような、外側ケース41及びその開放部を閉塞するキャップ44等で構成されるプラスチック製の円筒形状を有するハウジング内に、活性炭等の吸着材42と、中空糸膜43が外側ケース41の長手方向に直列に配された汙過モジュール49を有する浄水カートリッジ40が知られている。

【0004】前記浄水カートリッジ40においては、外側ケース41及びキャップ44と汉過モジュール49の間に原水通路46が設けられ、キャップ44の反対側に

は、浄水器本体に取付固定するためのネジ嵌合部48、原水の通水入口45、浄水の通水出口47、浄水器本体との通水接続部を水封するためのパッキン52、53が設けられている。吸着材42は、所定位置から漏出しないように、その両端部をプラスチック製の枠に化学繊維製の網を貼った円盤50、51で仕切られて、汉過モジュール49に充填されている。水の流れは図中矢印で示す通りであり、通水入口45から流入する原水は、原水通路46を通して吸着材42の端部に到達し、吸着材42と中空糸膜43を順に通って浄水となり、浄水は集水されて通水出口47から外部に吐出される。

【0005】また、内部の水処理材の汚れ具合を目視可能にして、カートリッジの寿命交換時期を判断できるようにするために、特許第2131840号公報、特開平7-108261号公報には、前記キャップ44等の部品を透明材料で形成し、ハウジングに超音波溶着により接着固定した浄水カートリッジが提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の浄水器においては、浄水カートリッジ40のハウジングを構成する外側ケース41及びキャップ44の材質は、低コストと成型の容易さ等から、一般的にABS樹脂、ポリプロピレン樹脂等のプラスチックが用いられるが、金属に比べ強度・耐久性に限界がある。一般家庭で半年から1年程度使用可能な強度・耐久性をそれら部材に確保させるため、部材の肉厚を3～4mm程度に厚肉化したり、3mm程度の肉厚の裏側に1～2mm厚程度の補強用のリブを複数本設ける等の手段が考えられている。しかしながら、そうした場合、部材の金型成形後、厚肉場所の外表面に凹状のくぼみ（通称ヒケ）が出てデコボコとなり、部材の平滑性や真円度が悪いため製造ラインにおいて組立加工性が落ちる問題や、外観が非常にみすばらしくなりデザイン面で商品価値が低下するという問題がある。また、近年、高層集合住宅の普及につれて、屋上に給水タンクを用いない簡易な地階からのポンプによる直接給水により、高水圧化された一般家庭が増えており、耐圧耐久性の面でいっそうの向上が望まれているが、前述した成形性の問題が障害となり、厚肉化による耐圧耐久性の更なる向上は難しい。

【0007】また、一部の部品を透明材料で形成し、ハウジングに超音波溶着により接着固定した場合、工程ラインに専用装置の設置が必要であり、また別部品のため、成形のみならず接着のコストも必要であり、製造コストが高くつき好ましいものではない。さらに超音波溶着は、高さ0.5mm程度の非常に小さな三角突起（通称溶け代）を振動摩擦により溶かしてそれを接着媒体として用いるため、その突起の成形ばらつきが接着強度や外観の良さを大きく左右する。つまり、小さめに成形されたときは、接着力が弱くなって耐圧耐久性が著しく低下し、大きめに成形されたときは、接着面から溶け代バ

リが出て、外観が非常にみすばらしくなり、製品の品質がばらついて好ましくないという問題がある。

【0008】本発明は、浄水カートリッジのハウジングの外観を損なうことなく十分な耐圧耐久性を確保し、低コストで組立加工性に優れた浄水器を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明の要旨は、内部に水処理材を有する浄水カートリッジを本体に着脱可能な浄水器において、該浄水カートリッジが円筒形状で、かつハウジングの少なくとも一部が、一種類または複数種類の材料から、金型射出成形により多層に積層形成されてなることを特徴とする浄水器、である。

【0010】また、積層形成された各層の肉厚が1.5～3mmであると、成型性に優れ好ましい。また、前記ハウジングが外層と内層の2層で構成され、いずれか一層の少なくとも一部がくり抜き部を有し、前記くり抜き部に、透明材で形成された他層が貫入すると、強度を保ちつつ、内部の水処理材の汚れ具合を目視できるため好ましい。さらに、前記くり抜き部が前記ハウジングの外側から内側に向かって、前記ハウジングの円筒中心軸に垂直な断面に対して5度以上の角度を持って拡大するテーパ形状を有すると、ハウジングの耐久性が高いためより好ましい。さらに、前記内層がくり抜き部を有し、前記外層が透明部材からなると、くり抜き部接合面が汚れないためより好ましい。また、前記浄水器が蛇口直結型であると、コンパクトな構成とできるため好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の浄水器の実施形態を以下図面を元に説明する。図1は、本発明の浄水器に取り付けられる浄水カートリッジ1の一例を示す縦断面図であり、図2は、図1の浄水カートリッジ1を取り付けた浄水器の一例を示す蛇口直結型浄水器30の上面から見た水平断面図である。

【0012】浄水カートリッジ1は、外側ケース11及びその開放部を閉塞するキャップ12で構成されるプラスチック製の円筒形状を有するハウジング内に、活性炭等の吸着材15と中空糸膜16が、外側ケース11の長手方向に直列に充填された濾過モジュール17を有している。

【0013】ハウジングの材質は、耐圧性、成形加工性、コストを考慮し、ABS樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂等のプラスチックが好ましく、形状としては、耐圧性と組立加工性を考慮し、縦長円筒形が好ましい。ハウジングの肉厚は、薄いと耐圧性が悪くなり、より高い耐圧性を確保するためには厚肉化する必要があるが、厚肉化するとハウジング表面にヒケが発生しやすくなる。ここで、ハウジングを多層に分割して成形するとヒケを効果的に防止することができる。

層の数は必ずしも限定はされないが、2層とするのが成型も容易であり、かつ十分な強度が確保できるため好ましい。

【0014】2層化する手法としては、一台の射出成形機を用いて、まず内層部11b(12b)を金型一次成形し、次に外層部11a(12a)を金型一次成形した部分に接するように金型二次成形する手法を用いるのが好ましい。接着のための治工具や専用装置が必要なく、成形時間が短く、低コストであり、また熱で溶融した材料をはり合わせるため強力な接着性が得られるためである。

【0015】各層の肉厚は、ヒケの生じない、成形性に優れる1.5～3mm程度に設定するのが好ましく、各層の材料は接着性の観点から同一材料もしくは収縮率や組成が大きく異なる材料が好ましい。以上の構成によって、高い耐圧耐久性を有するとともにヒケも抑えられ、部材の平滑性や真円度が良いため製造ラインにおいて組立加工性が良好で、なおかつ美しい外観が得られる。

【0016】また、使用者が目視で濾過材の汚れ・目詰まり具合を瞬時に確認でき、浄水カートリッジ1の交換時期が容易に判断可能となるように、濾過モジュール17と外側ケース11の少なくとも一部は透明材で形成することが好ましい。外側ケース11への透明部の設置方法としては、前記2層に成形する手法を用いるのと同時に、外層部11a(12a)の少なくとも一部にくり抜き部19を設け、くり抜き部19に透明材で形成された内層部11b(12b)が貫入するように構成することが好ましい。

【0017】またその逆で、内層部11b(12b)の少なくとも一部にくり抜き部19を設け、くり抜き部19に透明材で形成された外層部11a(12a)が内側に突出してくり抜き部19に貫入するように構成することも可能である。くり抜き部19を外層部に設けた場合、くり抜き部19外周部の2層の接合ライン20が円筒外表面に出るのに対し、内層部にくり抜き部19を設ける構成の利点は、接合ライン20が逆に円筒内表面に出るように設けられることである。接合ライン20は、成形の誤差で生じる0.1～0.2mm程度の2層のずれ(段差)を伴う場合があり、接合ライン20が外表面にある場合、使用時に水はね等を浴びたり、手で触ったりすることから、ずれた部分にゴミや水垢が溜まることがあり、定期的な清掃が必要になってしまうが、円筒内表面であれば、原水で常に洗い流されるため、ゴミや水垢が溜まる懸念はない。またデザイン面で円筒外表面全体に透明樹脂塗装を施したような光沢が得られ、高級感を伴った外観が得られるという実用面上のメリットが生じる。

【0018】浄水カートリッジ1の内部全体を目視したければ、内層部11b(12b)を透明材で形成すると

ともに、外層部11a(12a)も全て透明材で形成すれば可能である。しかし、その場合、透明部が全て2層の接着となるため1層の透明部に比べ透明性が落ちること、接着面へのゴミや埃の混在があると見苦しいこと、内部への光の照射面積が大きいため夏場など滞留水の水温が上がって雑菌等の繁殖が起きる可能性があること等により、前述のようになり抜き部19を設け、部分的に透明とするのが好ましい。

【0019】透明材で構成されるくり抜き部19の位置としては、本実施例では、円筒側面の中空糸膜16の上方に、その状態が目視できるように配置した。しかしながら、特にこの場所に限定されるものではなく、例えば、円筒側面の吸着材15の上方、円筒側面の中空糸膜16と吸着材15の両部の上方、円筒底部の吸着材15及び円盤26の上方等に配置することも可能である。円筒側面の中空糸膜16の上方に配置する場合、くり抜き部19の形状としては、外側ケース11の周壁に、広範囲が見えるように周方向に回るように形成し、好ましくは、ほぼ円筒全周にわたって設けるのがよい。

【0020】幅については、あまり小さいと中が見えにくいいため、5mm以上に設定するのが好ましい。くり抜き部19に透明材で形成された層の全肉厚(突出分含む)は、あまり厚いと成形性が悪くなり、透明性も低下し、またコストが増し、あまり薄いと耐圧性が悪くなるため、3mm程度に設定するのが好ましい。また、くり抜き部19は、水圧によって、くり抜き部19が外に膨れた際に剥がれにくくなるように、テーパ形状として設けるのがよく、顕著な効果を得るためテーパは、ハウジングの外側から内側に向かって、ハウジングの円筒中心軸に垂直な断面に対して5度以上の角度を持って拡大するように設定するのが好ましい。

【0021】以上の構成は、透明部が別部品とならず、従来のキャップ等の部品に生じていた成形、接着コスト等が不要であり、製造コスト面で優れており、また、透明部の接着強度については、透明材が広範囲で他材料側と熱溶融ではり合わされ、かつテーパ一面を設けたため剥がれにくく、高い接着強度をもたせることが可能であり、非常に優れている。

【0022】多層に分割して成形する場合のその他利点として、各々の層に異なる機能を同時かつ効率的に持たせることが可能な点が挙げられる。例えば、内層を滞留水による雑菌の繁殖を防止するため、抗菌剤を混入した樹脂で成形する、内層を滞留水から発生する臭いを防ぐため、消臭剤を混入した樹脂で成形する、外層を水ハネによる汚れカス付着防止のため、防汚剤を混入した樹脂で成形する、外層を窓から差し込む紫外線による劣化防止のため、高耐候性の樹脂で成形する、内層を熱水が流れても安心なように高耐熱性材料で、外層をフライパン等が当たっても安心なように高耐衝撃性材料で成形する、等が可能である。これらは各層単独でも組み合わせ

て使用しても良く、機能付加技術は従来使用されるものをそのまま用いることが可能である。目的用途に応じて材料を選択的かつ効率的に使用して高機能化が達成でき非常に優れている。

【0023】浄水カートリッジ1内部の水の流れは、図中矢印で示す通りであり、通水入口13から流入する原水は、原水通路22を通して吸着材15の端部に到達し、吸着材15と中空糸膜16を順に通って浄水となり、浄水は集水されて通水出口14から外部に吐出される。

【0024】外側ケース11及びキャップ12と、戸過モジュール17の間には、原水通路22が設けられ、キャップ12の反対側の円筒底部には、浄水器本体に取付固定するためのネジ嵌合部21、リング状の原水の通水入口13、管状の浄水の通水出口14、浄水器本体との通水接続部を水封するためのOリング等の柔軟なパッキン23、24が設けられている。外側ケース11とキャップ12は接着固定されており、接着方法としては従来使用される超音波溶着法を用いればよい。通水入口13と通水出口14の構造については特にこれに限定されるものではなく、凹型の管で構成したり、低コストを重視し、パッキン23、24を削除して相手側に設ける等の構造をとることも可能である。

【0025】外側ケース11とキャップ12の内側には原水通路22がほぼ全域に設けられており、更にその内側には、水処理材として使用される吸着材15と中空糸膜16を内部に充填した戸過モジュール17と、その戸過モジュール17をハウジング内に水密的に固定する支持部18が設けられている。原水通路22は、幅があまり大きいと、その分水処理材の充填量が少なくなつて性能低下となり、一方、あまり少ないと通水面積の低下により圧損を生じて、流量低下となるので、原水通路22は幅1〜2mm程度に設定するのが好ましい。

【0026】吸着材15は、所定位置から漏出しないように、その両端部をプラスチック製の枠に化学繊維製の網を貼った円盤25、26で仕切られて、戸過モジュール17に充填されている。吸着材15としては、残留塩素の除去を目的とした場合、従来使用される亜硫酸カルシウム、活性炭、ビタミンC等の水処理材を用いることができ、形状も、粉状、粒状、ブロック状、繊維状等、特に限定はされないが、中でも高性能で成形・組立加工性に優れ、フィルターとしての機能も有するブロック状または繊維状の成形活性炭を用いるのが好ましい。

【0027】サイズや性能、寿命については適宜設計して用いることが可能である。また、吸着材15の表面には不織布シート、セラミック多孔板、ナイロンメッシュ等のフィルターを貼り付けて、更にフィルター機能を向上させるとより好ましい。

【0028】中空糸膜16としては、濁質成分の除去を目的とした場合は、従来使用される細菌の除去まで可能

な多孔質中空糸膜を用いるのが好ましい。膜の材質や面積については適宜設計して用いることが可能である。中空糸膜16は、ほぼ円筒形を有する両端が開いた汙過モジュール17内に、片側をウレタン樹脂やエポキシ樹脂等により従来用いられる方法によって接着固定され、充填されている。中空糸膜16は細菌まで除去することが可能なため、配置することで衛生上安全性の最も高まる通水出口14直前に配置することが好ましい。

【0029】汉過モジュール17は、キャップ12の反対側の外側ケース11の円筒底部に設けられた円筒状の支持部18に超音波溶着法にて水出口端部を接着固定されており、支持部18にその外周を水密的に支持されている。汉過モジュール17の固定については、中空糸膜16の脱着再利用を重視した場合、分解できるようリング等のパッキンを介在させて水封差し込み嵌合する方法も可能である。

【0030】図2は、図1の浄水カートリッジ1が着脱可能な浄水器として、蛇口直結型浄水器を例にとった場合の水平断面図である。蛇口直結型浄水器30は、内部に原水送水管36や水流の種類を切り換える切換弁33等が組み込まれ、主に、レバー34を前側面に有する浄水器本体38と浄水カートリッジ1で構成される。図中、浄水カートリッジ1の脱着は、浄水カートリッジ1を円筒中心を軸として反時計回りに回し、浄水器本体38から引き抜けば可能であり、取り付けはその逆を行えばよい。

【0031】蛇口直結型浄水器30には、詳細図示しない切換弁33が内蔵されており、切換弁33に連結されたレバー34の回動操作によって、吐出水を浄水、原水ストレート、原水シャワーの3段階に切り換えることが可能である。原水の切換使用は、ビンや野菜等の分け洗いに有効である。

【0032】切換弁33については、従来使用のローター弁やボール弁等をそのまま用いることができる。浄水に切り換えた場合、蛇口31から流入する原水は、図中矢印で示すとおり、原水口32、切換弁33、原水送水管36を通過して浄水カートリッジ1の通水入口13に流入し、内部の水処理材を通過して浄水となり、浄水は通水出口14から流出した後、浄水送水管37を通過して浄水出口35から下方に向かって吐出される。

【0033】本発明の蛇口直結型浄水器30の本体38の主要材質は、耐圧性、成形加工性、コストを考慮し、ABS樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂等のプラスチックが好ましい。肉厚は、あまり厚いと成形性が悪くなり、またコストが増し、あまり薄いと耐圧性が悪くなるため、3mm程度に設定するのが好ましい。構造については、本実施例に限らず適宜目的に応じて設計し、用いればよい。

【0034】本発明の浄水器は、近年高デザイン化が進

むキッチンで、様々な人に容易に見られる場所である蛇口の先端に取り付けられるため、美しい外観と優れた耐圧耐久性の両立が必要とされ、また近年市場のニーズとして低価格化が望まれ、いっそうの低コスト化が必要とされている、蛇口直結型浄水器においては、非常に好適である。その他、据置型浄水器、アンダーシンク型浄水器、水栓組込型浄水器、ピッチャー型浄水器、アルカリイオン整水器、ミネラル水生成器等の浄水が必要とされるものには本発明を好適に用いることが可能である。

【0035】

【発明の効果】本発明の浄水器によれば、従来のものに比べ、高い耐圧耐久性を有しながら、厚肉となっている場所の外表面にヒケが発生しないため、部材の平滑性や真円度が良好で組立加工性が良く低コストとなり、外観が美しくデザイン面で高い商品価値が生まれる。また、目的用途に応じて機能材料を選択的かつ効率的に使用して高機能化が達成できる。また、金型射出成型により多層化することにより、低コストでかつ製造面で安定的に高い接着強度と良好な外観を伴わせて設けることが可能となる。さらに、いずれか一層の少なくとも一部がくり抜き部を有し、該くり抜き部に、透明材で形成された他層が貫入する構成のハウジングとすると、強度を保ちながら水処理材を目視可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の浄水器に使用する浄水カートリッジの一例を示す縦断面図である。

【図2】本発明の浄水器の一例を示す蛇口直結型浄水器の上面から見た水平断面図である。

【図3】従来の浄水カートリッジの一例を示す縦断面図である。

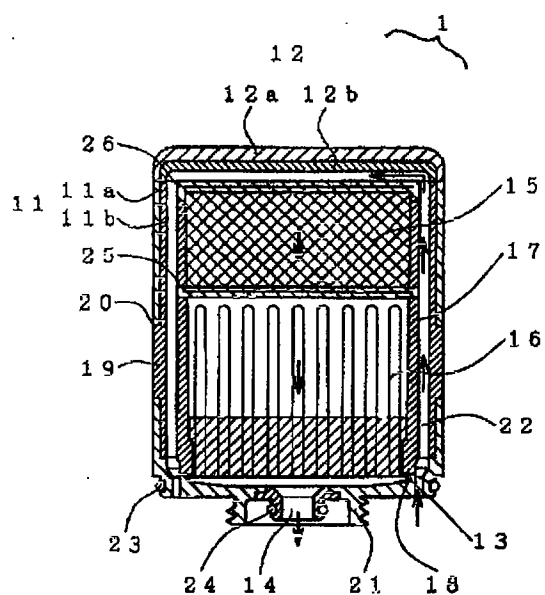
【符号の説明】

- 1 浄水カートリッジ
- 11 外側ケース
- 11a 外側ケース外層部
- 11b 外側ケース内層部
- 12 キャップ
- 12a キャップ外層部
- 12b キャップ内層部
- 13 通水入口
- 14 通水出口
- 15 吸着材
- 16 中空糸膜
- 17 汉過モジュール
- 18 汉過モジュール支持部
- 19 くり抜き部
- 20 接合ライン
- 21 ネジ嵌合部
- 22 原水通路
- 23 パッキン
- 24 パッキン

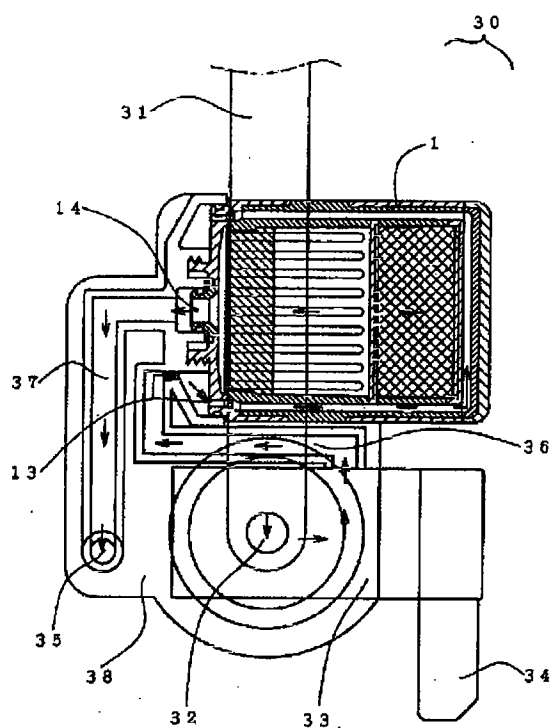
- 25 円盤
- 26 円盤
- 30 蛇口直結型浄水器
- 31 蛇口
- 32 原水口
- 33 切換弁
- 34 レバー
- 35 浄水出口
- 36 原水送水管
- 37 浄水送水管
- 38 浄水器本体
- 40 浄水カートリッジ

- 41 外側ケース
- 42 吸着材
- 43 中空糸膜
- 44 キャップ
- 45 通水入口
- 46 原水通路
- 47 通水出口
- 48 ネジ嵌合部
- 49 濾過モジュール
- 50 円盤
- 51 円盤
- 52 大パッキン

【図1】



【図2】



【図3】

